

IMAGE FORMING METHOD AND IMAGE FORMING DEVICE AND DEVELOPER USED FOR THE DEVICE

Publication number: JP2000321950

Publication date: 2000-11-24

Inventor: YAMAZAKI HIROSHI; SHIRASE AKIZO; KOUNO MASANORI

Applicant: KONISHIROKU PHOTO IND

Classification:

- international: G03G9/08; G03G5/147; G03G21/10; G03G9/08; G03G5/147; G03G21/10; (IPC1-7): G03G21/10; G03G5/147; G03G9/08

- european:

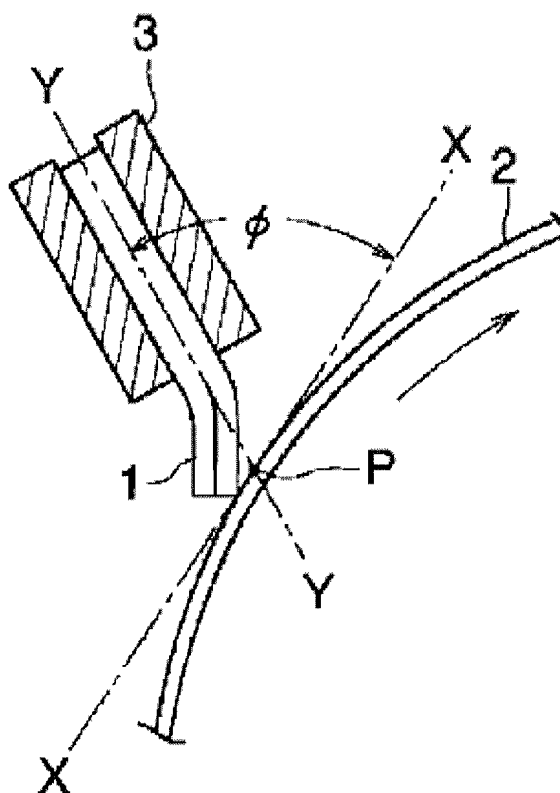
Application number: JP19990135605 19990517

Priority number(s): JP19990135605 19990517

Report a data error here

Abstract of JP2000321950

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the readhesion of a toner to a photoreceptor by using the toner which is prepared by fusing resin particles in an aqueous medium, bringing the front end of an elastic blade of a cleaning mechanism into contact with a latent image forming body and specifying the intersection angle formed by a holder of the elastic blade and the latent image forming body below a specific angle. **SOLUTION:** The electrostatic latent image developing toner which is prepared by fusing at least the resin particles in the aqueous medium, has the sharp grain size distribution and is free of variations in performance among the toner particles, is used for the toner. The cleaning mechanism is constituted by bringing the front end of the elastic blade 1 supported at its base part by a holder 3 into contact with the latent image forming body 2. The intersection angle ϕ formed by the holder 3 of the elastic blade 1 and the latent image forming body 2 is <90 deg.. If the angle is ≥ 90 deg., the toner is adhered to the latent image forming body 2 during long-term use by the force acting on the toner as if the toner is crushed and the durability cannot be assured. In addition, the lower limit is preferably ≥ 15 deg. in the sense of cleaning force.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-321950

(P2000-321950A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 3 G 21/10		G 0 3 G 21/00	3 1 8 2 H 0 0 5
5/147		5/147	2 H 0 3 4
9/08		9/08	2 H 0 6 8

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平11-135605

(22) 出願日 平成11年 5 月 17 日 (1999. 5. 17)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿 1 丁目 26 番 2 号

(72) 発明者 山崎 弘

東京都八王子市石川町 2970 番地 コニカ株式会社内

(72) 発明者 白勢 明三

東京都八王子市石川町 2970 番地 コニカ株式会社内

(72) 発明者 河野 誠式

東京都八王子市石川町 2970 番地 コニカ株式会社内

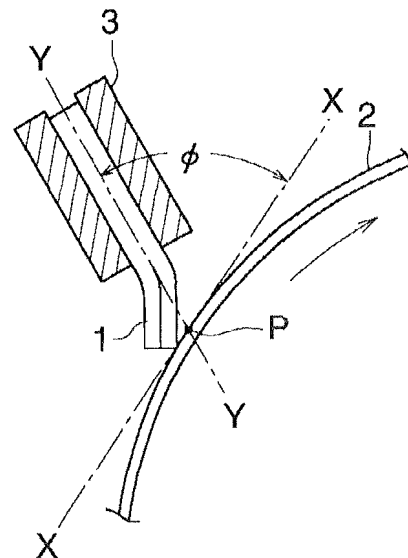
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成方法及び画像形成装置それに用いる現像剤

(57) 【要約】

【課題】 いわゆる重合法で造ったシャープな粒径分布を持ち、トナー粒子間に性能のバラツキのない静電潜像現像用トナーを用い、ブレードクリーニング機構を備えた、極めて耐久性の高い画像形成方法又は画像形成装置とそれに用いる現像剤を提供する。

【解決手段】 潜像形成体上に形成された静電潜像を、トナーを含む現像剤により現像した後、形成されたトナー画像を画像支持体上に転写し、潜像形成体上に残留するトナーをクリーニングする工程を有する画像形成方法に於いて、該トナーが少なくとも樹脂粒子を水系媒体中に融着させたトナーであり、且つクリーニングは基部をホルダーに支持された弾性ブレードの先端を潜像形成体に接触させて行い、該弾性ブレードのホルダーと潜像形成体のなす交差角 ϕ が 90° 未満であることを特徴とする画像形成方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 潜像形成体上に形成された静電潜像を、トナーを含む現像剤により現像した後、形成されたトナー画像を画像支持体上に転写し、潜像形成体上に残留するトナーをクリーニングする工程を有する画像形成方法に於いて、該トナーが少なくとも樹脂粒子を水系媒体中

にて融着させたトナーであり、且つクリーニングは基部をホルダーに支持された弾性ブレードの先端を潜像形成体に接触させて行い、該弾性ブレードのホルダーと潜像形成体のなす交差角 ϕ が 90° 未満であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】 潜像形成体上に形成された静電潜像を、トナーを含む現像剤により現像した後、形成されたトナー画像を画像支持体上に転写し、潜像形成体上に残留するトナーをクリーニングする工程を有する画像形成装置に於いて、該トナーが少なくとも樹脂粒子を水系媒体中にて融着させたトナーであり、且つクリーニングは基部をホルダーに支持された弾性ブレードの先端を潜像形成体に接触させて行い、該弾性ブレードのホルダーと潜像形成体のなす交差角 ϕ が 90° 未満であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 潜像形成体上に形成された静電潜像を、トナーを含む現像剤により現像した後、形成されたトナー画像を画像支持体上に転写し、潜像形成体上に残留するトナーを基部をホルダーに支持された弾性ブレードの先端を潜像形成体に接触させ、該ホルダーと潜像形成体のなす交差角 ϕ が 90° 未満である弾性ブレードにてクリーニングする工程を有する画像形成に用いられる現像剤に於いて、該トナーが少なくとも樹脂粒子を水系媒体中にて融着させたトナーであることを特徴とする現像剤。

【請求項4】 請求項3記載の現像剤に於いて、トナーの体積平均粒径が $3\sim 9\mu\text{m}$ であり、該トナーの下記式で示される形状係数の算術平均値が $1.3\sim 2.2$ の範囲内にあり、且つ形状係数が $1.5\sim 2.0$ の範囲にあるトナー粒子が80個数%以上であることを特徴とする現像剤。

形状係数 $=((\text{最大径}/2)^2 \times \pi) / \text{投影面積}$

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタ等に用いられる画像形成方法及び画像形成装置とそれを用いる現像剤に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子写真現像方式は種々の分野で利用されている。例えばモノクロ複写機のみならず、コンピュータの出力端末であるプリンタや、カラー複写機、カラープリンタ等の分野での利用も広がってきている。そしてこれらの利用が進むにつれ、ますますアウトプットされる画像の品質に対する要求が高くなってい

る。

【0003】画像品質の向上のため、トナーを小粒径化して画像の品質を向上させる提案は種々あり、列挙にいとまがない。例えば、小粒径化に対応する技術としていわゆる重合法トナーが知られている。中でも特開昭63-186253号公報等に示される樹脂粒子と着色剤粒子とを接合させてなる重合法トナーの製造法は、粒子形状を不定形化することが出来る技術である。又、重合法トナーでは重合性単量体を水系媒体などで重合することで調製するために、粒径分布をシャープにすることが出来る方法として好適なものであることは種々開示されている。

【0004】一方、クリーニングの方法としては磁気ブラシクリーニング、ファアブラシクリーニング等のブラシを使用するクリーニング方式がある。この方法ではブラシに付着したトナーを完全に除去することができないため、ブラシ表面に残留したトナーは繰り返し感光体に接触することとなり、大きなストレスを受けたトナーが繰り返し感光体に接触するため、感光体に再付着してクリーニング不良を発生する問題がある。

【0005】そこで近年は、クリーニング方式としていわゆる弾性ブレードを当接してクリーニングするブレードクリーニング方式が用いられている。しかし、この方法ではそのブレードの端部に常時トナーが残留している。この残留したトナーはブレードと感光体の間のズリ応力を受けることでトナー表面の凹凸部が平滑化され、結果として付着性が増し、ブラシよりは良いものの、やはり感光体へトナーが再付着しやすくなる問題があり、長期に亘る使用、特に高温高湿環境での使用を行うとフィルミング現象が発生し、画像欠陥、特に有機感光体やアモルファスシリコン感光体を使用した場合に画像ボケが発生する問題がある。

【0006】会合トナーは樹脂粒子を融着させてなるものであることから、その表面は微細な凹凸が形成されている。この様な凹凸を有する、いわゆる不定形化されたトナーは、従来知られている重合法トナーである懸濁重合法トナーの様な真球状トナーとは異なり、感光体との付着力が弱いためにクリーニング性が良好であると言われている。しかし、この付着性の低いトナーを使用した場合でも、高温高湿環境で長期に渡って使用を繰り返すとフィルミング現象が発生し、画像ボケを引き起こす問題がある。

【0007】このように、小粒径トナーを使用して長期に亘って安定した画像を形成することは困難であった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点を解決するためになされた。

【0009】即ち、本発明の目的は、いわゆる重合法で造ったシャープな粒径分布を持ち、トナー粒子間に性能のバラツキのない静電潜像現像用トナーを用い、ブレー

10

20

30

40

50

ドクリーニング機構を備えた、極めて耐久性の高い画像形成方法又は画像形成装置とそれに用いる現像剤を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、鋭意検討した結果、ブレードの角度を特定のものとすることで、ブレード端部に存在するトナーに対するストレスを大幅に軽減することができ、感光体への再付着を防止することができることを見出し、本発明を完成するに至ったものである。

【0011】即ち、本発明の目的は、下記構成の何れかを採ることにより達成される。

【0012】〔1〕 潜像形成体上に形成された静電潜像を、トナーを含む現像剤により現像した後、形成されたトナー画像を画像支持体上に転写し、潜像形成体上に残留するトナーをクリーニングする工程を有する画像形成方法に於いて、該トナーが少なくとも樹脂粒子を水系媒体中に融着させたトナーであり、且つクリーニングは基部をホルダーに支持された弾性ブレードの先端を潜像形成体に接触させて行い、該弾性ブレードのホルダーと潜像形成体のなす交差角 ϕ が 90° 未満であることを特徴とする画像形成方法。

【0013】〔2〕 潜像形成体上に形成された静電潜像を、トナーを含む現像剤により現像した後、形成されたトナー画像を画像支持体上に転写し、潜像形成体上に残留するトナーをクリーニングする工程を有する画像形成装置に於いて、該トナーが少なくとも樹脂粒子を水系媒体中に融着させたトナーであり、且つクリーニングは基部をホルダーに支持された弾性ブレードの先端を潜像形成体に接触させて行い、該弾性ブレードのホルダーと潜像形成体のなす交差角 ϕ が 90° 未満であることを特徴とする画像形成装置。

【0014】〔3〕 潜像形成体上に形成された静電潜像を、トナーを含む現像剤により現像した後、形成されたトナー画像を画像支持体上に転写し、潜像形成体上に残留するトナーを基部をホルダーに支持された弾性ブレードの先端を潜像形成体に接触させ、該ホルダーと潜像形成体のなす交差角 ϕ が 90° 未満である弾性ブレードにてクリーニングする工程を有する画像形成に用いられる現像剤に於いて、該トナーが少なくとも樹脂粒子を水系媒体中に融着させたトナーであることを特徴とする現像剤。

【0015】〔4〕 〔3〕記載の現像剤に於いて、トナーの体積平均粒径が $3 \sim 9 \mu m$ であり、該トナーの下記式で示される形状係数の算術平均値が $1.3 \sim 2.2$ の範囲内にあり、且つ形状係数が $1.5 \sim 2.0$ の範囲にあるトナー粒子が80個数%以上であることを特徴とする現像剤。

【0016】

形状係数 $= ((\text{最大径}/2)^2 \times \pi) / \text{投影面積}$

本発明は、そのクリーニング機構を改良することで、クリーニング部でのストレスを受けにくい構成とし、これまでの問題の解決策を見いだしたものである。

【0017】本発明者らは上記現象を詳細に解析した結果、ブレードの角度に依存してフィルミングが発生することを見いだした。この現象は、重合法で調製した会合型トナーは微小な凹凸を有するものであり付着性は小さいものであるが、ブレードクリーニングを行うと、そのブレードと感光体の間で発生するズリ応力を受け、トナーの微小な凹凸が磨滅し、その結果、トナーの付着力が増大し、ブレードと感光体の間でフィルミングが発生するものと推定し、クリーニングブレードの設定角度を適正化することによりその解決策を見いだしたものである。

【0018】本発明におけるクリーニング機構の構成を図示して解説すべく、その代表例を示せば図1のごとくである。1は弾性ブレードでホルダー3にて保持された状態で潜像形成体2に、ある程度の当接圧をかけられた状態で接触している。図1では4が、その当接圧をかけるための部材である。

【0019】潜像形成体2とは、電子写真方式では感光体であり、最も多くの場合ドラム状支持体の上に形成されている。図1では矢印がその進行方向である。又、6は弾性ブレードによりかき落とされた潜像形成体2上のトナーを、廃トナー搬送部5に導くためのガイド板である。なおこのガイド板6は薄く柔らかいので潜像形成体上に付着したトナーは一旦はその下をすり抜け、弾性ブレードでかき落とされる。又、7はクリーニング機構の外壁である。

【0020】図2は弾性ブレード1により、潜像形成体2上のトナーがかき落とされる状況を示している。弾性ブレード1の先端部でトナーが溜まり、押しつぶされる傾向があることはすでに述べた。

【0021】図3は弾性ブレード1のホルダー3と潜像形成体2のなす交差角 ϕ を説明する図である。即ち、交差角 ϕ が 90° 未満であるとは、ホルダーの弾性ブレードを支持している方向(Y-Y)へ延長線を延ばし、潜像形成体面に到達した箇所と潜像形成体面上に接線(X-X)を引いた場合、この接線と延長線のなす角度が 90° 未満であるという意味である。

【0022】この角度が 90° 以上で十分なクリーニング性を確保しようとする、トナーが押しつぶされるように働く力により、長期使用の間には潜像形成体にトナーが付着する問題がでるため耐久性が確保されない。又、下限の角度としては、特に明らかなものはないが、クリーニング力という意味では 15° 以上であることが好ましい。さらに角度の好ましい範囲としては、 $20 \sim 90^\circ$ 、さらに好ましくは $25 \sim 80^\circ$ である。

【0023】この角度が 90° を越えるとブレードとの間の磨滅速度が増大し、トナー自体は感光体よりクリー

ニングされるものの、ブレードの先端部には残留しやすくなり、ブレードと感光体の間でのズリ応力を受け、トナーの凹凸が磨滅され、結果としてフィルミング現象を発生する。

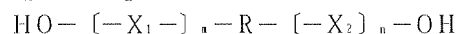
【0024】又、本発明に用いられる弾性ブレードの材質としては、ウレタンゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、クロロプレンゴム、ブタジエンゴム等を用いることが出来る。特に中ではウレタンゴム系の材質が好ましく、とりわけ特開昭59-30574号公報記載の如き、30重量%以上のカプロラクトンエステル成分を含有し、平均分子量1000～4000のポリカプロラク

トンエステルとポリイソシアネートとを反応硬化せしめて得られるウレタンゴムが好ましい。

【0025】なお、この平均分子量とは、ポリカプロラクトンエステルに無水酢酸及びピリジンよりなるアセチル化試薬を使用してアセチル化反応を行った際に生成する酢酸を中和する水酸化カリウム量から末端OH基を定量し、数平均分子量を算出したものである。

【0026】なお、本発明で好ましく使用されるポリカプロラクトンエステルの一般式は下記で示すことができる。

【0027】



ここにおいて、 X_1 、 X_2 はカプロラクトン環の開裂残基であって、お互いに同じでも異なってもよく、 m と n の和は2～35、 $m:n=3:1 \sim 1:3$ となるような範囲である。 R は X_1 、 X_2 の連結基で炭素数が300以下の2価の有機基である。上記一般式で示される化合物の平均分子量は1000～4000であり、カプロラクトンエステル成分の含有量は30重量%以上である。

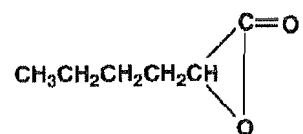
【0028】このポリカプロラクトンエステルを製造するためには、同種又は異種のカプロラクトン化合物2～35モルに対して1モルの重合開始剤を加え、温度150～300℃の条件で開環付加重合せしめて平均分子量1000～4000のポリカプロラクトンエステルを得る。前記重合開始剤としては、例えば、 $-\text{OH}$ 基、 $-\text{NH}_2$ 基又は $-\text{SH}$ 基等の活性水素を2個以上を有する有機化合物をあげることができる。

【0029】前記一般式のカプロラクトン環開裂残基を形成するためのカプロラクトン化合物は、3～7員環を有し、炭素数が6個の化合物であるが、ラクトン環を構成する炭素原子にさらにメチル基またはエチル基等の低級アルキル基が結合されたものも含まれる。

【0030】具体例を下記に示す。

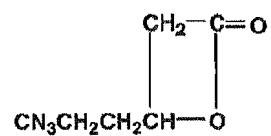
【0031】

【化1】

[A-1]⁷

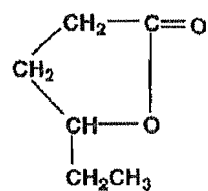
(α-カプロラクトン)

[A-2]



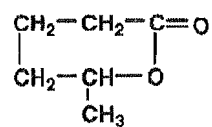
(β-カプロラクトン)

[A-3]



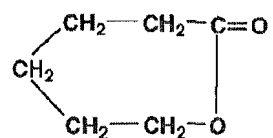
(γ-カプロラクトン)

[A-4]



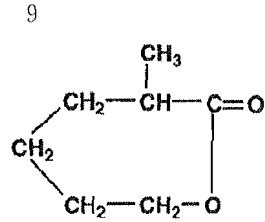
(δ-カプロラクトン)

[A-5]



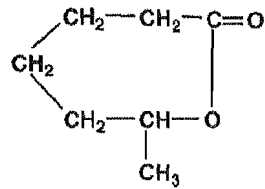
(ε-カプロラクトン)

〔A-6〕



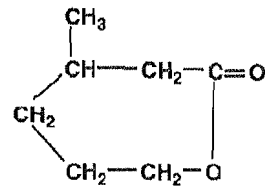
(α-メチル-ε-カプロラクトン)

〔A-7〕



(ε-メチル-ε-カプロラクトン)

〔A-8〕



(β-メチル-ε-カプロラクトン)

【0033】又、前記一般式における連結基Rを形成するための重合開始剤としては、例えば下記の化合物例を挙げることが出来る。

* 【0034】

【化3】

*

〔I-1〕

水

〔I-2〕

HOCH₂CH₂OH (エチレングリコール)

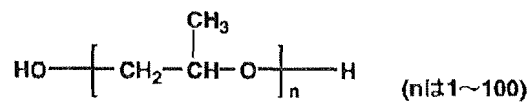
〔I-3〕

HOCH₂CH₂OCH₂CH₂OH (ジエチレングリコール)

〔I-4〕

HOCH₂CH₂CH₂CH₂OH (ブタンジオール)

〔I-5〕



【0035】

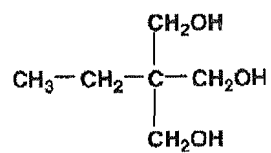
【化4】

(7)

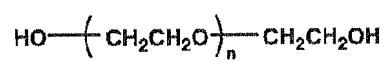
特開 2000-321950

12

¹¹
〔I-6〕



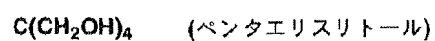
〔I-7〕



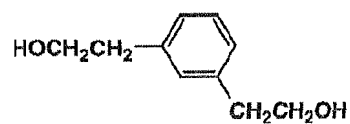
(nは1~150)

(ポリエチレングリコール)

〔I-8〕

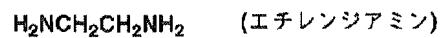


〔I-9〕

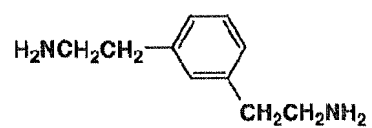


(フェネチルアルコール)

〔I-10〕



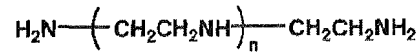
〔I-11〕



【0036】

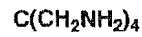
【化5】

〔I-12〕

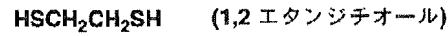


(nは1~100)

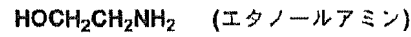
〔I-13〕



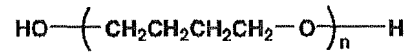
〔I-14〕



〔I-15〕



〔I-16〕



(nは1~80)

(ポリテトラメチレングリコール)

【0037】尚、本発明に係わるクリーニングブレードに有利に用いられるポリカプロラクトンエステルの商品として例えば下記商品名のものがある。

【0038】「N I A X P C P 0240」(ユニオンカーバイト社製)

「C A T A 220」(ラポルデ社製)

「O D X 640」(大日本インキ社製)

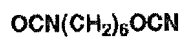
以上のポリカプロラクトンエステルは、硬化剤の存在下でポリイソシアネートと反応して本発明に係わるクリーニングブレードの材質であるウレタンゴムとなるが、ここにおいてポリイソシアネートとしては、例えば次のものを好適なものとして挙げることが出来る。

30 【0039】

【化6】

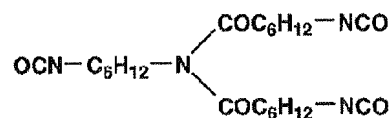
15
〔B-1〕

ヘキサメチレンジイソシアネート



市販品:「デスモジュールH」
住友バイエルウレタン工業社製

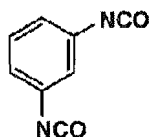
〔B-2〕



市販品:「デスモジュールN」
住友バイエルウレタン工業社製

〔B-3〕

メタフェニレンジイソシアネート

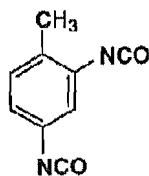


市販品:「ナフコネート」
ナショナルアニリン社製

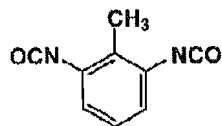
【0040】

〔B-4〕

トリレンジイソシアネート * * 【化7】



と

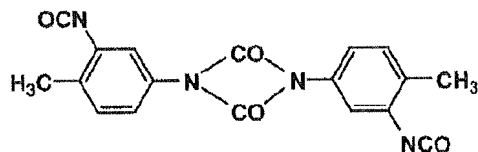


との混合物

市販品:「デスモジュールT」
住友バイエルウレタン工業社製
「ハイレんTM」デュポン社製

〔B-5〕

2,4-トリレンジイソシアネートダイマー

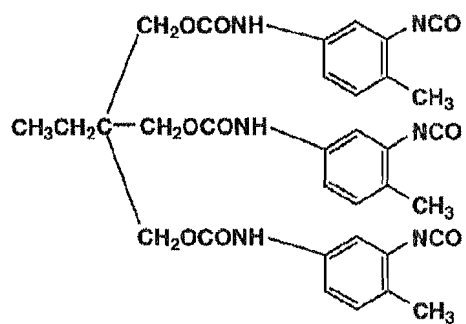


市販品:「デスモジュールTT」
住友バイエルウレタン工業社製

【0041】

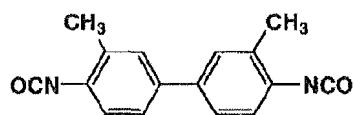
【化8】

〔B-6〕 トルイレンイソシアネートとトリメチロールプロパンとの反応生成物



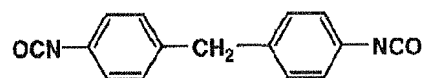
市販品：「デスモジュールL」
住友バイエルウレタン工業社製
市販品：「コロネートL」
日本ポリウレタン工業社製

〔B-7〕 3,3'-ジメチル-ジフェニル-4,4'-ジイソシアネート



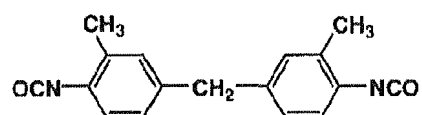
市販品：「ハイレンH」
デュポン社製

19
〔B-8〕 ジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアネート



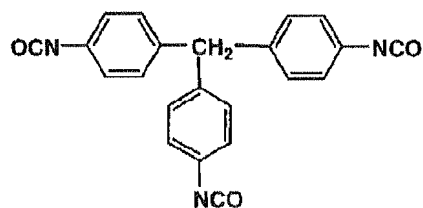
市販品:「ミリオネートMT」
日本ポリウレタン工業社製

〔B-9〕 3,3'-ジメチルジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアネート



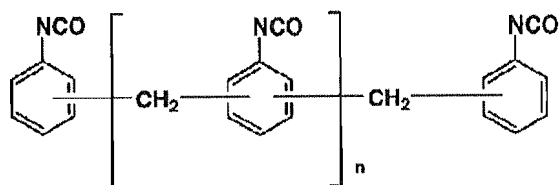
市販品:「ハイレンDMM」
デュポン社製

〔B-10〕 トリフェニルメタントリイソシアネート



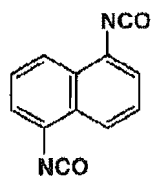
市販品:「デスモジュールR」
住友バイエルウレタン工業社製

〔B-11〕 ポリメチレンフェニルイソシアネート



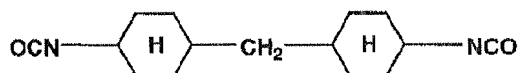
市販品：「ミリオネートMR」
日本ポリウレタン工業社製

〔B-12〕 ナフタレン-1,5-ジイソシアネート



市販品：「デスモジュール15」
住友バイエルウレタン工業社製

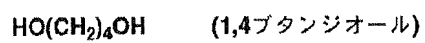
〔B-13〕 ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート



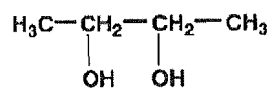
アライドケミカル社製

【0044】又、硬化剤の具体例としては、次のものを
挙げることができる。

【0045】
【化11】

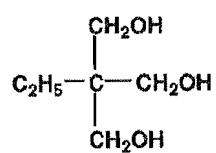
[C-1]²³

[C-2]



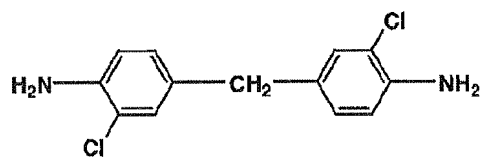
(2,3ブタンジオール)

[C-3]



(1,1,1-トリメチロールプロパン)

[C-4]

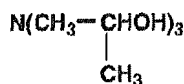


(3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン)

【0046】

【化12】

〔C-5〕

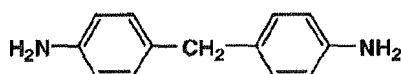


(トリイソプロパノールアミン)

〔C-6〕

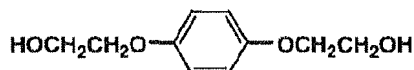


〔C-7〕



(4,4'-ジアミノジフェニルメタン)

〔C-8〕



(ヒドロキノンビス(β-ヒドロキシエチル)エーテル)

【0047】以上のポリカプロラクトンエステル等から構成されるクリーニングブレードの製造方法としては、特に限定されるものではないが、例えば下記のような方法を挙げることができる。

【0048】すなわち、脱水処理を行ったポリカプロラクトンエステルとポリイソシアネートとを混合し、温度70～150℃で10～120分間反応させてウレタンプレポリマーを調製し、このウレタンプレポリマーに対してポリイソシアネートによるイソシアネート基のモル数と、ポリエステル及び硬化剤による水酸基及び／又はアミノ基のモル数との比が1.00～1.30になるような割合で硬化剤を加えて液状のゴム組成物をつくり、このゴム組成物を例えば温度140℃に保温した遠心鋳造機に注入する。ついで、高速に回転させた遠心力によりロータ内面に均一な厚さで延伸され、円筒状の膜を形成させる。その後、硬化剤による架橋反応が進行し、固化され、ウレタンゴムが形成される。

【0049】本発明において弾性ブレードは、使用時の押圧力としては15～25g/cmがよく、物性的にはJIS K 6301によって測定された硬度60～90°、引っ張り強さ250kg/cm²以上、反発弾性が20kg/cm²以上のものがよい。好ましくは、引っ張り強さでは250～800kg/cm²、更に好ましくは300～600kg/cm²、反発弾性では20～100kg/cm²、更に好ましくは30～90kg

／cm²である。

【0050】本発明のトナーは、体積平均粒径は3～9μmのものが好ましい。

【0051】本発明の体積平均粒径はコールターマルチサイザーを使用して測定し、データを1/0ユニットを介してデータ信号としてコンピュータに転送し、付属の粒度分布分析プログラムにより解析したものを測定したものである。通常の測定条件を使用し、アパーチャーは100μmとした。

【0052】形状係数は下記範囲にあることが好ましい。

【0053】形状係数とは、最大径を直径とする円への充足度を示すものであり、丸さの度合いを示す指標である。従って、円形のもの1に近くなり、不定形（楕円も含む）になるほど数値は増大する。

【0054】

形状係数＝（（最大径／2）²×π）／面積の和
面積の和：投影面積

本発明では、上記で定義される形状係数の算術平均値が1.3～2.2であり、形状係数自体が1.5～2.0の範囲にあるトナーが80個数%以上であることが望ましい。

【0055】この形状係数は、電子顕微鏡にて500倍に拡大されたトナー像を使用して、500個の粒子を測定して算出されるものである。

【0056】形状係数の算術平均値が1.3未満の場合は、形状が球形化してくるため、粉体としての流動性は高くなり、搬送性及び現像性などの点で利点はあるものの、本発明のブレードクリーニングを使用した場合に、感光体に対する付着性が大きくなるために、ブレードクリーニング条件を厳しくする必要があり、その結果、ブレード自体の耐久性が低下することや感光体の減耗が大きくなり、装置自体の寿命が短くなる欠点やすい。

【0057】一方、形状係数の算術平均値が2.2を超える場合には、不定形度が高くなり、現像性の低下が発生するとともに、本発明のブレードクリーニングでブレードと感光体の間に存在するトナーが破碎されやすくなるため、その破碎物が感光体に融着しやすく、画像欠陥を発生しやすくなる。また、形状係数が1.5～2.0の範囲にあるトナーが80個数%未満であると、形状の異なる粒子の存在比率が多いため、帯電量などの分布が広がり、結果として転写などに悪影響があり、画質も劣化する傾向がある。さらに、本発明のブレードクリーニングに於いても、クリーニング性の異なるトナーが多く存在することとなり、結果としてクリーニング条件を厳しくする必要があり、感光体の減耗などの装置寿命が短くなる欠点が発生しやすい。

【0058】この形状の安定化のためには、重合法で調製することである程度均一な形状を形成させ、さらに乾燥時に流動状態で乾燥することによって、トナー粒子の形状をさらに均一化することができる。

【0059】この際に重合体粒子に対して10重量%以上水が存在していることが好ましい。この理由としては、気流中で熱が加わるため、粒子自体が高い温度になってしまうと形状が球形化することや、表面の組成に変化が起こる等の問題を生じる。粒子自体が高い温度にならないためにも水分を10重量%以上含有しているものを使用することが好ましい。この方法では粒子自体が高い温度にならず、形状の球形化自体が促進されない。なお、水の含有量の上限としては特に限定されるものではないが、50重量%である。この量より水が多く存在している場合には熱の伝達が不足し、形状を均一化することが困難になりやすい。

【0060】乾燥に使用される装置としては、気流乾燥装置、減圧乾燥装置等種々の乾燥装置を使用することができる。好ましい乾燥装置としては、気流乾燥機としてのフラッシュジェットドライヤー乾燥装置、流動層乾燥装置、振動流動乾燥装置などをあげることができる。

【0061】以下、本発明につき関連技術を含めて更に説明する。

【0062】本発明のトナーは少なくとも樹脂（重合体）と着色剤を含有するものであるが、必要に応じて定着性改良剤である離型剤や荷電制御剤等を含有することもできる。さらに、上記樹脂と着色剤を主成分とするトナー粒子に対して無機微粒子や有機微粒子等で構成され

る外添剤を添加したものであってもよい。尚、外添剤を添加したものをトナー粒子といい、添加前のものを着色粒子と呼ぶこともある。

【0063】本発明のトナーは、前記したごとく特に限定するものではないが、例えば、必要な添加剤の乳化液を加えた液中にて単量体を乳化重合し、微粒の重合体粒子を製造し、その後に、有機溶媒、凝集剤等を添加して会合する方法で製造することができる。会合の際にトナーの構成に必要な離型剤や着色剤などの分散液と混合し会合させて調製する方法や、単量体中に離型剤や着色剤などのトナー構成成分を分散した上で乳化重合する方法などがあげられる。尚、ここで会合とは樹脂粒子及び着色剤粒子が複数個融着することを示す。

【0064】本発明のトナーを製造する方法は、特に上述の様に限定されるものではないが、好適には特開平5-265252号公報や特開平6-329947号公報、特開平9-15904号公報に示す方法で粒子を形成させた後、加熱処理する方法が好ましい。すなわち、樹脂及び着色剤等より構成される微粒子を複数以上会合させる方法、特に水中にてこれらを乳化剤を用いて分散した後に、臨界凝集濃度以上の凝集剤を加え塩析させると同時に、形成された重合体自体のガラス転移点温度以上で加熱融着させ、その粒子を含水状態のまま流動状態で加熱乾燥する事により、本発明のトナーを形成することができる。尚、ここにおいて凝集剤と同時に水に対して無限溶解する有機溶媒を加えてもよい。

【0065】具体的には、樹脂を構成する単量体として使用されるものは、スチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、α-メチルスチレン、p-クロロスチレン、3,4-ジクロロスチレン、p-フェニルスチレン、p-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、p-tert-ブチルスチレン、p-n-ヘキシルスチレン、p-n-オクチルスチレン、p-n-ノニルスチレン、p-n-デシルスチレン、p-n-ドデシルスチレンの様なスチレンあるいはスチレン誘導体、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸tert-ブチル、メタクリル酸n-オクチル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ステアシル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジエチルアミノエチル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル等のメタクリル酸エステル誘導体、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸イソプロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸tert-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ステアシル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸フェニル等のアクリル酸エステル誘導体、エチレン、プロピレン、イソブチレン等のオレフィン類、塩化ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル、フッ化ビニル、

フッ化ビニリデン等のハロゲン系ビニル類、プロピオン酸ビニル、酢酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル等のビニルエステル類、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル等のビニルエーテル類、ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルヘキシルケトン等のビニルケトン類、N-ビニルカルバゾール、N-ビニルインドール、N-ビニルピロリドン等のN-ビニル化合物、ビニルナフタレン、ビニルピリジン等のビニル化合物類、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド等の

アクリル酸あるいはメタクリル酸誘導体がある。これらビニル系単量体は単独あるいは組み合わせて使用することができる。

【0066】また、樹脂を構成する単量体としてイオン性解離基を有するものを組み合わせて用いることがさらに好ましい。例えば、カルボキシル基、スルホン酸基、リン酸基等の置換基を単量体の構成基として有するもので、具体的には、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、イタコン酸、ケイ皮酸、フマル酸、マレイン酸モノアルキルエステル、イタコン酸モノアルキルエステル、スチレンスルホン酸、アリルスルフォコハク

酸、2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、アシッドホスホオキシエチルメタクリレート、3-クロロ-2-アシッドホスホオキシプロピルメタクリレート等があげられる。

【0067】さらに、ジビニルベンゼン、エチレングリコールジメタクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート等の多官能性ビニル類を使用して架橋構造の樹脂とすることもできる。

【0068】これら単量体はラジカル重合開始剤を用いて重合することができる。この場合、懸濁重合法では油性重合開始剤を用いることができる。この油性重合開始剤としてはアゾイソプロチロニトリル、ラウリルパーオキサイド、ベンゾイルパーオキサイド等が使用できる。また、乳化重合法を用いる場合には水溶性ラジカル重合開始剤を使用することができる。水溶性重合開始剤としては、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム等の過硫酸塩、アゾビスアミノジプロパン酢酸塩、アゾビスシアノ占草酸及びその塩、過酸化水素等を挙げることができる。

【0069】本発明において優れた樹脂としては、ガラス転移点が20～90℃のものが好ましく、軟化点が80～220℃のものが好ましい。ガラス転移点は示差熱量分析方法で測定されるものであり、軟化点は高化式フローテスターで測定することができる。さらに、これら樹脂としてはゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定される分子量が数平均分子量(Mn)で10

00～100000、重量平均分子量(Mw)で2000～1000000のものが好ましい。さらに、分子量分布として、Mw/Mnが1.5～100、特に1.8～70のものが好ましい。

【0070】使用される凝集剤としては特に限定されるものではないが、金属塩から選択されるものが好適に使用される。具体的には、一価の金属として例えばナトリウム、カリウム、リチウム等のアルカリ金属の塩、二価の金属として例えばカルシウム、マグネシウム等のアルカリ土類の金属塩、マンガン、銅等の二価の金属の塩、鉄、アルミニウム等の三価の金属の塩等があげられ、具体的な塩としては、塩化ナトリウム、塩化カリウム、塩化リチウム、塩化カルシウム、塩化亜鉛、硫酸銅、硫酸マグネシウム、硫酸マンガン等を挙げることができる。これらは組み合わせて使用してもよい。

【0071】これらの凝集剤は臨界凝集濃度以上添加することが好ましい。この臨界凝集濃度とは、水性分散物の安定性に関する指標であり、凝集剤を添加して凝集が発生する濃度を示すものである。この臨界凝集濃度は、乳化された成分及び分散剤自体によって大きく変化するものである。例えば、岡村誠三他著「高分子化学 17, 601 (1960) 日本高分子学会編」等に記述されており、詳細な臨界凝集濃度を求めることができる。また、別な手法として、目的とする粒子分散液に所望の塩を濃度変えて添加し、その分散液の ζ (ゼータ)電位を測定し、この値が変化する塩濃度を臨界凝集濃度として求めることもできる。

【0072】本発明の凝集剤の添加量は、臨界凝集濃度以上であればよいが、好ましくは臨界凝集濃度の1.2倍以上、さらに好ましくは1.5倍以上添加することがよい。

【0073】無限溶解する溶媒とは、すなわち水に対して無限溶解する溶媒を示し、この溶媒は、本発明に於いては形成された樹脂を溶解させないものが選択される。具体的には、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、1-ブタノール、メトキシエタノール、ブトキシエタノール等のアルコール類、アセトニトリル等のニトリル類、ジオキサン等のエーテル類をあげることができる。特に、エタノール、プロパノール、イソプロピルアルコールが好ましい。

【0074】この無限溶解する溶媒の添加量は、凝集剤を添加した重合体含有分散液に対して1～300体積%が好ましい。

【0075】なお、形状を均一化させるためには、着色粒子を調製し、濾過した後に粒子に対して10重量%以上の水が存在したスラリーを流動乾燥させることが好ましいが、この際、特に重合体中に極性基を有するものが好ましい。この理由としては、極性基が存在している重合体に対して存在している水が多少膨潤する効果を発揮するために、形状の均一化が特に図られやすいものと考え

えられる。

【0076】本発明のトナーに使用する着色剤としてはカーボンブラック、磁性体、染料、顔料等を任意に使用することができ、カーボンブラックとしてはチャンネルブラック、ファーンズブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック・ランプブラック等が使用される。磁性体としては鉄、ニッケル、コバルト等の強磁性金属、これらの金属を含む合金、フェライト、マグネタイト等の強磁性金属の化合物、強磁性金属を含まないが熱処理する事により強磁性を示す合金、例えばマンガンー銅ーアルミニウム、マンガンー銅ー錫等のホイスラー合金と呼ばれる種類の合金、二酸化クロム等を用いる事ができる。

【0077】染料としてはC. I. ソルベントレッド1、同49、同52、同58、同63、同111、同122、C. I. ソルベントイエロー19、同44、同77、同79、同81、同82、同93、同98、同103、同104、同112、同162、C. I. ソルベントブルー25、同36、同60、同70、同93、同95等を用いる事ができ、またこれらの混合物も用いる事ができる。顔料としてはC. I. ピグメントレッド5、同48：1、同53：1、同57：1、同122、同139、同144、同149、同166、同177、同178、同222、C. I. ピグメントオレンジ31、同43、C. I. ピグメントイエロー14、同17、同93、同94、同138、C. I. ピグメントグリーン7、C. I. ピグメントブルー15：3、同60等を用いる事ができ、これらの混合物も用いる事ができる。数平均一次粒子径は種類により多様であるが、概ね10～200nm程度が好ましい。

【0078】着色剤の添加方法としては、乳化重合法で調製した重合体粒子を、凝集剤を添加することで凝集させる段階で添加し重合体を着色する方法や、単量体を重合させる段階で着色剤を添加し、重合し、着色粒子とする方法等を使用することができる。なお、着色剤は重合体を調製する段階で添加する場合はラジカル重合性を阻害しない様に表面をカップリング剤等で処理して使用することが好ましい。

【0079】さらに、定着性改良剤としての低分子量ポリプロピレン（数平均分子量＝1500～9000）や低分子量ポリエチレン等を添加してもよい。

【0080】また、荷電制御剤としてアゾ系金属錯体、4級アンモニウム塩等を用いてもよい。

【0081】又、本発明のトナーでは、外添剤として無機微粒子や有機微粒子などの微粒子を添加して使用することでより効果を発揮することができる。この理由としては、前述に示した様に、外添剤の埋没や脱離を効果的に抑制することができるため、その効果が顕著にでるものと推定される。

【0082】この無機微粒子としては、シリカ、チタニ

ア、アルミナ等の無機酸化物粒子の使用が好ましく、さらに、これら無機微粒子はシランカップリング剤やチタンカップリング剤等によって疎水化処理されていることが好ましい。疎水化処理の程度としては特に限定されるものではないが、メタノールウェッタビリティとして40～95のものが好ましい。メタノールウェッタビリティとは、メタノールに対する濡れ性を評価するものである。この方法は、内容量250mlのピーカー中に入れた蒸留水50mlに、測定対象の無機微粒子を0.2g秤量し添加する。メタノールを先端が液体中に浸せきされているビュレットから、ゆっくり攪拌した状態で無機微粒子の全体が濡れるまでゆっくり滴下する。この無機微粒子を完全に濡らすために必要なメタノールの量をa（ml）とした場合に、下記式により疎水化度が算出される。

【0083】疎水化度＝ $\{a / (a + 50)\} \times 100$
この外添剤の添加量としては、トナー中に0.1～5.0重量%、好ましくは0.5～4.0重量%である。また、外添剤としては種々のものを組み合わせて使用してもよい。

【0084】本発明のトナーの粒径は、前述したごとく体積平均粒径で3～9μmのものが好ましい。この粒径は、凝集剤の濃度や有機溶媒の添加量、さらには重合体白体の組成によって制御することができる。また、トナー粒子（着色粒子）の体積平均粒径は実際の測定においてはコールターカウンターTAA-II或いはコールターマルチサイザーで比較的容易に測定することが出来ることも前記した。

【0085】本発明のトナーは、例えば磁性体を含有させて一成分磁性トナーとして使用する場合、いわゆるキャリアと混合して二成分現像剤として使用する場合、非磁性トナーを単独で使用する場合等が考えられ、いずれも好適に使用することができるが、本発明ではキャリアと混合して使用する二成分現像剤として使用することがより好ましい。

【0086】二成分現像剤を構成するキャリアとしては鉄、フェライト等の磁性材料粒子のみで構成される非被覆キャリア、あるいは磁性材料粒子表面を樹脂等によって被覆した樹脂被覆キャリアのいずれを使用してもよい。このキャリアの平均粒径は体積平均粒径で30～150μmが好ましい。また、被覆するための樹脂としては特に限定されるものではないが、例えばスチレンーアクリル樹脂やシリコン樹脂を挙げることができる。

【0087】本発明のトナーが使用できる現像方式としては特に限定されない。接触現像方式あるいは非接触現像方式等に好適に使用することができる。特に本発明のトナーは、高い帯電立ち上がり性を有しており、キャリアを使用しない、いわゆる一成分現像方式にも好適に使用することができる。

【0088】感光体としては有機感光体、無機感光体な

ど特に限定されるものではないが、本発明では平滑性の高い感光体との組み合わせでその効果がより発揮される。その理由は、平滑性の高い感光体であるほど付着性が高くなり、フィルミング現象を発生しやすくなるためである。この平滑性の高い感光体としては、有機感光体やアモルファスシリコン感光体があり、さらに化学的な親和力の大小も実際には加わるため、この効果をより発揮しやすい感光体としては有機感光体をあげることができる。

【0089】以下、非接触現像方式の一例を図4を用いて説明する。

【0090】図4は、本発明の画像形成方法に好適に使用できる非接触現像方式の現像部の概略図であり、11は感光体、12は現像剤搬送部材としての現像剤担持体、13は本発明のトナーを含有する二成分現像剤、14は現像剤層規制部材、15は現像領域、16は現像剤層、17は交番電界を形成するための電源である。

【0091】本発明のトナーを含有する二成分現像剤はその内部に磁石12Bを有する現像剤担持体12A上に磁気力により担持され、現像スリーブ12Aの移動により現像領域15に搬送される。この搬送に際して、現像剤層16は現像剤層規制部材14により、現像領域15に於いて、感光体11と接触することがないようにその厚さが規制される。

【0092】現像領域15の最小間隙(Ds d)はその領域に搬送される現像剤層16の厚さ(好ましくは20~500 μ m)より大きく、例えば100~1000 μ m程度である。交番電界を形成するための電源17は、周波数1~10kHz、電圧1~3kVp-pの交流が好ましい。電源17には必要に応じて直流を交流に直列に加えた構成であってもよい。その場合、直流電圧としては300~800Vが好ましい。

【0093】本発明のトナーをカラー画像形成方式へ適用する場合、感光体上へ単色の画像を形成しつつ逐次画像支持体へ転写する方式(これを逐次転写方式とし、一例を図5に示す)、あるいは感光体上に複数回単色画像を現像しカラー画像を形成した後に一括して画像支持体へ転写する方式(これを一括転写方式とし、例を図6に示す)等の方式があげられる。

【0094】ここにおいて21は帯電器、22は現像器(現像ユニット)、23はクリーニングユニット、24は感光体ドラム、25は転写ドラムであり、また26は搬送ユニット、27は吸着極、28は転写極、29は剥離極、30は除電極、及び31が搬送部である。

【0095】本発明に於いて使用される現像剤担持体としては、担持体内部に磁石を内蔵したものが多く用いられ、現像剤担持体表面を構成するものとしてはアルミニウムや表面を酸化処理したアルミニウムあるいはステンレス製のものが用いられる。

【0096】上述した各種方式で感光体上に形成された

トナー像は、転写工程により紙等の転写材に転写される。転写方式としては特に限定されず、いわゆるコロナ転写方式やローラー転写方式等種々の方式を採用することができる。

【0097】本発明に使用される好適な定着方法は、熱ロール定着方式があげられる。

【0098】この定着方式では、多くの場合表面にテトラフルオロエチレンやポリテトラフルオロエチレンパーフルオロアルコキシビニルエーテル共重合体類等を被覆した鉄やアルミニウム等で構成される金属シリンダー内部に熱源を有する上ローラーとシリコンゴム等で形成された下ローラーとから形成されている。熱源としては、線状のヒーターを有し、上ローラーの表面温度を120~200℃程度に加熱するものが代表例である。定着部に於いては上ローラーと下ローラー間に圧力を加え、下ローラーを変形させ、いわゆるニップを形成する。ニップ幅としては1~10mm、好ましくは1.5~7mmである。定着線速は40~400mm/secが好ましい。ニップが狭い場合には熱を均一にトナーに付与することができなくなり、定着のムラを発生する。一方でニップ幅が広い場合には樹脂の溶融が促進され、定着オフセットが過多となる問題を発生する。

【0099】定着クリーニングの機構を付与して使用してもよい。この方式としてはシリコンオイルを定着の上ローラーあるいはフィルムに供給する方式やシリコンオイルを含浸したパッド、ローラー、ウェッジ等でクリーニングする方法が使用できる。

【0100】

【実施例】次に本発明の態様を実施例にて更に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0101】(着色粒子製造例1:乳化重合法の例) n-ドデシル硫酸ナトリウム0.90kgと純水10.0lを入れ攪拌溶解する。この溶液に、リーガル330R(キャボット社製カーボンブラック)1.20kgを徐々に加え、1時間よく攪拌した後に、サンドグラインダー(媒体型分散機)を用いて、20時間連続分散した。このものを「着色剤分散液1」とする。

【0102】又、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム0.055kgとイオン交換水4.0lからなる溶液を「アニオン界面活性剤溶液A」とし、ノニオン系界面活性剤0.014kgとイオン交換水4.0lからなる溶液を「ノニオン界面活性剤溶液B」とする。過硫酸カリウム223.8gをイオン交換水12.0lに溶解した溶液を「開始剤溶液C」とする。

【0103】温度センサー、冷却管、窒素導入装置を付けた100lのGL(グラスライニング)反応釜に、WAXエマルジョン(数平均分子量3000のポリプロピレンエマルジョン:数平均一次粒子径=120nm/固形分濃度=29.9%)3.41kgと「アニオン界面活性剤溶液A」全量と「ノニオン界面活性剤溶液B」全

量とを入れ、攪拌を開始する。攪拌翼は2段構成のものである。次いで、イオン交換水44.0lを加える。

【0104】加熱を開始し、液温度が75℃になったところで、「開始剤溶液C」全量を滴下して加えた。その後、液温度を75℃±1℃に制御しながら、スチレン12.1kgとアクリル酸n-ブチル2.88kgとメタクリル酸1.04kgとt-ドデシルメルカプタン54.8gとを滴下しながら投入する。滴下終了後、液温度を80℃±1℃に上げて、6時間加熱攪拌を行った。ついで、液温度を40℃以下に冷却し攪拌を停止し、ポール

10 フィルターで濾過し、これを「ラテックス①-A」とする。

【0105】なお、ラテックス①-A中の樹脂粒子のガラス転移温度は57℃、軟化点は121℃、分子量分布は、重量平均分子量=1.27万、重量平均粒径は120nmであった。

【0106】又、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム0.055kgをイオン交換純水4.0lに溶解した溶液を「アニオン界面活性剤溶液D」とする。また、ノニオン系界面活性剤0.014kgをイオン交換水4.0lに溶解した溶液を「ノニオン界面活性剤溶液E」とする。

【0107】過硫酸カリウム（関東化学社製）200.7gをイオン交換水12.0lに溶解した溶液を「開始剤溶液F」とする。

【0108】温度センサー、冷却管、窒素導入装置、楕形パッフルを付けた100lのGL反応釜（攪拌翼は2段構成）に、WAXエマルジョン（数平均分子量3000のポリプロピレンエマルジョン：数平均一次粒子径=120nm/固形分濃度 29.9%）3.41kgと「アニオン界面活性剤溶液D」全量と「ノニオン界面活性剤溶液E」全量とを入れ、攪拌を開始する。次いで、イオン交換水44.0lを投入する。加熱を開始し、液温度が70℃になったところで、「開始剤溶液F」を添加する。ついで、スチレン11.0kgとアクリル酸n-ブチル4.00kgとメタクリル酸1.04kgとt-ドデシルメルカプタン9.02gとをあらかじめ混合した溶液を滴下する。滴下終了後、液温度を72℃±2℃に制御して、6時間加熱攪拌を行った。さらに、液温度を80℃±2℃に上げて、12時間加熱攪拌を行った。液温度を40℃以下に冷却し攪拌を停止する。ポール

40 フィルターで濾過し、この濾液を「ラテックス①-B」とした。

【0109】なお、ラテックス①-B中の樹脂粒子のガラス転移温度は58℃、軟化点は132℃、分子量分布は、重量平均分子量=24.5万、重量平均粒径は110nmであった。

【0110】塩析剤としての塩化ナトリウム5.36kgをイオン交換水20.0lに溶解した溶液を「塩化ナトリウム溶液G」とする。

【0111】フッ素系ノニオン界面活性剤1.00gをイオン交換水1.00lに溶解した溶液を「ノニオン界面活性剤溶液H」とする。

【0112】温度センサー、冷却管、窒素導入装置、100lのSUS反応釜（攪拌翼の構成は2段構成）に、上記で作製したラテックス①-A=20.0kgとラテックス①-B=5.2kgと着色剤分散液1=0.4kgとイオン交換水20.0kgとを入れ攪拌する。ついで、40℃に加温し、塩化ナトリウム溶液G、イソプロパノール（関東化学社製）6.00kg、ノニオン界面活性剤溶液Hをこの順に添加する。その後、10分間放置した後に、昇温を開始し、液温度85℃まで60分で昇温する。液温度85℃±2℃にて、6時間加熱攪拌し、塩析/融着させる。その後、40℃以下に冷却し攪拌を停止する。目開き45μmの篩いで濾過し、この濾液を会合液①とする。ついで、ヌッチェを用いて、会合液①よりウェットケーキ状の非球形状粒子を濾取した。その後、イオン交換水により洗浄した。

【0113】この非球形状粒子をフラッシュジェットドライヤー及び流動層乾燥機を用いて乾燥させた。

20 【0114】（着色粒子製造例2：乳化重合法の例）着色粒子製造例1に於いて、着色剤をカーボンブラックの代わりに磁性粉（球形マグネタイト：数平均一次粒子径=210nm）を30.0kg使用した他は同様にして着色粒子を得た。

【0115】（着色粒子製造例3：懸濁重合法の例）スチレン=165g、n-ブチルアクリレート=35g、カーボンブラック=10g、ジ-*n*-ブチルサリチル酸金属化合物=2g、スチレン-メタクリル酸共重合体=8g、パラフィンワックス（mp=70℃）=20gを60℃に加温し、TKホモミキサー（特殊機化工業社製）にて12000rpmで均一に溶解、分散した、これに重合開始剤として2,2'-アゾビス（2,4-バレロニトリル）=10gを加えて溶解させ、重合性単量体組成物を調製した。ついで、イオン交換水710gに0.1M磷酸ナトリウム水溶液450gを加え、TKホモミキサーにて13000rpmで攪拌しながら1.0M塩化カルシウム68gを徐々に加え、磷酸三カルシウムを分散させた懸濁液を調製した。この懸濁液に上記重合性単量体組成物を添加し、TKホモミキサーにて10000rpmで20分間攪拌し、重合性単量体組成物を造粒した。その後、2段構成の攪拌翼とした反応装置を使用し、80℃にて10時間反応させた。塩酸により磷酸三カルシウムを溶解除去し、ついで濾過、洗浄し、製造した。

50 【0116】（着色粒子製造例4：懸濁重合法の例）着色粒子製造例3に於いて、着色剤をカーボンブラックの代わりに磁性粉（球形マグネタイト：数平均一次粒子径=210nm）を120.0g使用した他は同様にして着色粒子を得た。

【0117】（着色粒子製造例5：粉碎法）スチレンー
n-ブチルメタクリレートーメタクリル酸の共重合体樹
脂208gに、カーボンブラックを20g、パラフィン
ワックス（mp=70℃）15gを加え、充分混練後、
粉碎・分級して着色粒子を得た。

【0118】（着色粒子製造例6：粉碎法）スチレンー
n-ブチルメタクリレートーメタクリル酸の共重合体樹
脂208gに、磁性粉（球形マグネタイト）120g、*

*パラフィンワックス（mp=70℃）15gを加え、充
分混練後、粉碎・分級して着色粒子を得た。

【0119】上記着色粒子製造例について、塩析／融着
の条件を下記に変更して形状を制御した着色粒子を調製
した。

【0120】

【表1】

着色粒子番号	製造例番号	塩析／融着条件		体積 平均 粒径	形状係数()内は 1.5～2.0の個数%
		温度	時間		
着色粒子1	製造例1	85±2℃	6時間	6.5	1.88(96%)
着色粒子2	製造例1	85±2℃	8時間	6.5	1.63(82%)
着色粒子3	製造例1	85±2℃	10時間	6.6	1.46(75%)
着色粒子4	製造例1	85±2℃	4時間	6.5	2.09(86%)
着色粒子5	製造例1	75±2℃	6時間	6.5	2.26(46%)
着色粒子6	製造例1	80±2℃	6時間	6.5	2.02(86%)
着色粒子7	製造例1	90±2℃	6時間	6.8	1.53(74%)
着色粒子8	製造例1	95±2℃	6時間	6.8	1.23(44%)
着色粒子9	製造例2	85±2℃	6時間	6.5	1.89(95%)
着色粒子10	製造例2	85±2℃	8時間	6.5	1.65(83%)
着色粒子11	製造例2	85±2℃	10時間	6.6	1.47(76%)
着色粒子12	製造例2	85±2℃	4時間	6.5	2.08(85%)
着色粒子13	製造例2	75±2℃	6時間	6.5	2.27(48%)
着色粒子14	製造例2	80±2℃	6時間	6.5	2.03(87%)
着色粒子15	製造例2	90±2℃	6時間	6.8	1.54(74%)
着色粒子16	製造例2	95±2℃	6時間	6.8	1.24(44%)
着色粒子17	製造例3	—	—	—	1.18(12%)
着色粒子18	製造例4	—	—	—	1.16(13%)
着色粒子19	製造例5	—	—	—	2.28(23%)
着色粒子20	製造例6	—	—	—	2.29(25%)

【0121】上記着色粒子に対して下記に示す外添剤を 30
添加、ヘンシェルミキサーで混合してトナーを得た。な
お、添加量は着色粒子に対する重量%を示す。

【0122】

【表2】

トナー番号	着色粒子番号	外添剤種及び添加量
トナー1	着色粒子1	シリカA=0.8%/チタニアA=0.8%
トナー2	着色粒子2	シリカA=0.9%/チタニアB=0.8%
トナー3	着色粒子3	シリカA=1.2%/チタニアC=0.8%
トナー4	着色粒子4	シリカB=1.1%
トナー5	着色粒子5	シリカC=1.0%
トナー6	着色粒子6	シリカA=0.8%/チタニアA=0.8%
トナー7	着色粒子7	シリカA=0.8%/チタニアB=0.8%
トナー8	着色粒子8	シリカA=0.8%/チタニアC=0.8%
トナー9	着色粒子9	シリカA=0.8%
トナー10	着色粒子10	シリカB=0.9%
トナー11	着色粒子11	シリカB=1.2%
トナー12	着色粒子12	シリカB=1.1%
トナー13	着色粒子13	シリカB=1.0%
トナー14	着色粒子14	シリカA=0.8%/チタニアA=0.8%
トナー15	着色粒子15	シリカA=0.8%/チタニアB=0.8%
トナー16	着色粒子16	シリカA=0.8%/チタニアC=0.8%
トナー17	着色粒子17	シリカA=0.8%/チタニアA=0.8%
トナー18	着色粒子18	シリカA=0.9%/チタニアB=0.8%
トナー19	着色粒子19	シリカA=0.9%/チタニアB=0.8%
トナー20	着色粒子20	シリカA=0.8%/チタニアC=0.8%

【0123】*シリカA：数平均一次粒子径=12nm 20*ラクトンを使用し、このものに重合開始剤としてエチレン／ヘキサメチルジシラザン処理／疎水化度=69

*シリカB：数平均一次粒子径=12nm/ジメチルシリコンオイル処理／疎水化度=68

*シリカC：数平均一次粒子径=10nm/ジクロロジメチルシラン処理／疎水化度=59

*チタニアA：数平均一次粒子径=25nm/オクチルトリメトキシシラン処理／疎水化度=64

*チタニアB：数平均一次粒子径=35nm/ヘキシルトリメトキシシラン処理／疎水化度=68

*チタニアC：数平均一次粒子径=20nm/ステアリ 30ン酸亜鉛処理／疎水化度=58

(ブレード作製例) ブレードをベースとしてε-カプロ*

ングリコール(EG)を使用し、下記に示す配合で調製した。反応は、ポリカプロラクトンを調製した後に、イソシアネートを加え、70℃にて100分間反応させ、ついで架橋剤を添加し、120℃にて2分間反応させ、さらに遠心鑄造機中にて140℃に保持されたローターを1000rpmで回転させながら20~120分回転させ固化せしめた後に、ゴム層を取り出し、140℃の加熱炉中にて180分間熱処理を行う。さらに室温にて数日熟成させてウレタンゴムを形成させて、これらをブレードとして使用した。

【0124】

【表3】

ブレード番号	重合開始剤	イソシアネート	架橋剤	硬度(度)	引っ張り強さ(kg/cm ²)	反発弾性(kg/cm ²)
ブレード1	EG	MDI/59	1,4B/9.0	74	254	13
ブレード2	EG	MDI/26	1,4B/5.0	70	393	25
ブレード3	EG	MDI/22	1,4B/4.8	65	374	33
ブレード4	EG	TDI/15	MOCA/7.0	69	321	45
ブレード5	EG	TDI/15	1,4B/9.0	70	381	24

【0125】尚、表中において、

EG；エチレングリコール(1-2)

MDI；ジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアネート(B-8)

TDI；トリレンジイソシアネート(B-4)

1,4B；1,4ブタンジオール(1-4)

MOCA；3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン

を表し、その後につけた数字は、エステル100重量部に対する添加重量部数である。

【0126】評価(接触現像方式：二成分現像)

これらトナー1~8及びトナー17、19に対してシリコン樹脂を被覆した体積平均粒径が60μmのフェライトキャリアと混合してトナー濃度が7重量%の二成分現像剤を調製した。

【0127】ここで調製した現像剤を使用し、コニカ社製デジタル複写機Konica7060を用い実写評価を実施した。条件は下記に示す条件である。感光体としては上記構成の積層型有機感光体を使用した。また、クリーニングブレードは前述に記載のものを使用し、角度

を種々に変更した。

【0128】現像条件

DCバイアス ; -500V

Dsd (感光体と現像スリーブ間距離) ; 600 μm

現像剤層規制 ; 磁性H-Cut方式

現像剤層厚 ; 700 μm

現像スリーブ径 ; 40mm

使用する画像支持体としては連量が55kgの普通紙を使用し、横方向に画像を形成した。また、画像形成条件としては高温高湿環境(33℃、85%RH)の環境条件にて上記現像剤を用いて印字評価を実施した。印字は1ドットの画像を2ドット間隔で形成したハーフトーン画像を使用し、1枚毎に停止させる間欠印字を行い、総*

*数50000枚の印字を行った。1000枚毎に目視で画像を判定し、画像欠陥の有無を判別した。また、5万枚後(50kc)にはドラム表面を観察し、ドラム上の、画像には現れない欠陥の有無を目視にて判定した。判定基準は下記である。

【0129】A欠陥:画像欠陥にならない薄いフィルミング物が感光体表面に形成される

B欠陥:フィルミング物が感光体表面に形成され、スジ状の欠陥が薄く画像上に形成されている

C欠陥:スジ状の画像欠陥が画像上に形成される

【0130】

【表4】

実施例番号 比較例番号	トナー番号	ブレード			画像欠陥 発生枚数	ドラム 上欠陥
		番号	角度 (°)	押圧力 (g/cm)		
実施例1	トナー1	1	45	23	無し	A
実施例2	トナー1	2	45	23	無し	無し
実施例3	トナー1	2	45	18	無し	無し
実施例4	トナー1	2	60	18	無し	無し
実施例5	トナー1	2	80	18	無し	A
実施例6	トナー1	3	45	23	無し	無し
実施例7	トナー1	4	45	23	無し	無し
実施例8	トナー1	5	45	23	無し	A
実施例9	トナー2	2	45	23	無し	無し
実施例10	トナー3	2	45	23	無し	A
実施例11	トナー4	2	45	23	無し	無し
実施例12	トナー5	2	45	23	無し	A
実施例13	トナー6	2	45	23	無し	無し
実施例14	トナー7	2	45	23	無し	A
実施例15	トナー8	2	45	23	無し	A
比較例1	トナー1	2	95	23	45000枚	C
比較例2	トナー17	2	45	23	3000枚	C
比較例3	トナー19	2	45	23	40000枚	B

【0131】評価(非接触現像方式:磁性一成分現像)トナー9~16及びトナー18、20を使用し、磁性一成分現像での評価を実施した。

【0132】上記で調製した現像剤を使用し、コニカ社製デジタル複写機Konica7050を改造し、磁性一成分現像に変更して実写評価を実施した。条件は下記に示す条件である。感光体としては積層型有機感光体を使用した。

【0133】帯電器;スコトロロン

帯電圧;感光体帯電電位(初期帯電電位)720V

現像条件

DCバイアス ; -500V

ACバイアス : Vpp=1800V、周波数=20kHz

H_z

Dsd (感光体と現像スリーブ間距離) ; 600 μm

現像剤層規制 ; 磁性H-Cut方式

現像剤層厚 ; 300 μm

現像スリーブ径 ; 40mm (表面に導電性カーボンブラ

ックを分散させたフェノール樹脂被覆有り)

使用する画像支持体としては連量が55kgの普通紙を使用し、横方向に画像を形成した。また、画像形成条件としては高温高湿環境(33℃、85%RH)の環境条件にて上記現像剤を用いて印字評価を実施した。印字は1ドットの画像を2ドット間隔で形成したハーフトーン画像を使用し、1枚毎に停止させる間欠印字を行い、総数50000枚の印字を行った。1000枚毎に目視で画像を判定し、画像欠陥の有無を判別した。また、5万枚後(50kc)にはドラム表面を観察し、ドラム上の、画像には現れない欠陥の有無を目視にて判定した。判定基準は下記である。

【0134】A欠陥:画像欠陥にならない薄いフィルミング物が感光体表面に形成される

B欠陥:フィルミング物が感光体表面に形成され、スジ状の欠陥が薄く画像上に形成されている

C欠陥:スジ状の画像欠陥が画像上に形成される

【0135】

【表5】

実施例番号 比較例番号	トナー番号	ブレード			画像欠陥 発生枚数	ドラム 上欠陥
		番号	角度 (°)	押圧力 (kg/cm)		
実施例 16	トナー9	1	45度	23	無し	A
実施例 17	トナー9	2	45度	23	無し	無し
実施例 18	トナー9	2	45度	18	無し	無し
実施例 19	トナー9	2	60度	18	無し	無し
実施例 20	トナー9	2	80度	18	無し	A
実施例 21	トナー9	3	45度	23	無し	無し
実施例 22	トナー9	4	45度	23	無し	無し
実施例 23	トナー9	5	45度	23	無し	A
実施例 24	トナー10	2	45度	23	無し	無し
実施例 25	トナー11	2	45度	23	無し	A
実施例 26	トナー12	2	45度	23	無し	無し
実施例 27	トナー13	2	45度	23	無し	A
実施例 28	トナー14	2	45度	23	無し	無し
実施例 29	トナー15	2	45度	23	無し	A
実施例 30	トナー16	2	45度	23	無し	A
比較例 4	トナー9	2	95度	23	45000 枚	C
比較例 5	トナー18	2	45度	23	3000 枚	C
比較例 6	トナー20	2	45度	23	40000 枚	B

【0136】表4及び5から明かなごとく、本発明のクリーニングブレード設定条件と現像剤によってのみ、本発明の効果が得られることがわかる。

【0137】

【発明の効果】本発明により、いわゆる重合法で造ったシャープな粒径分布を持ち、トナー粒子間に性能のバラツキのない静電潜像現像用トナーを用い、ブレードクリーニング機構を備えた、極めて耐久性の高い画像形成方法又は画像形成装置とそれに用いる現像剤を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明におけるクリーニング機構の構成図。

【図2】弾性ブレードにより潜像形成体上のトナーが吹き落とされる状況の概念図。

【図3】弾性ブレードのホルダーと潜像形成体のなす交差角 ϕ を説明する図。

【図4】非接触現像方式の一例を示す概略図。

【図5】逐次転写方式の一例を示す概略図。

【図6】一括転写方式の一例を示す概略図。

＊【符号の説明】

1 弾性ブレード

2 潜像形成体

3 ホルダー

5 廃トナー搬送部

6 ガイド板

11 感光体

12 現像剤担持体

12A 現像スリーブ

30 12B 磁石

13 二成分現像剤（本発明のトナー含有）

14 現像剤層規制部材

15 現像領域

16 現像剤層

17 交番電界を形成するための電源

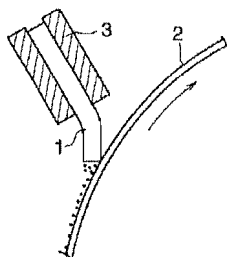
ϕ 交差角

X 接線

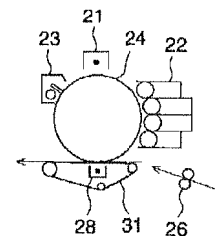
Y ホルダーの方向

＊

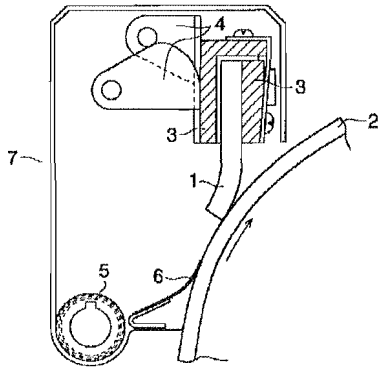
【図2】



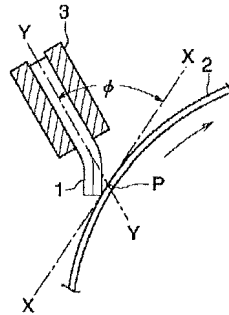
【図6】



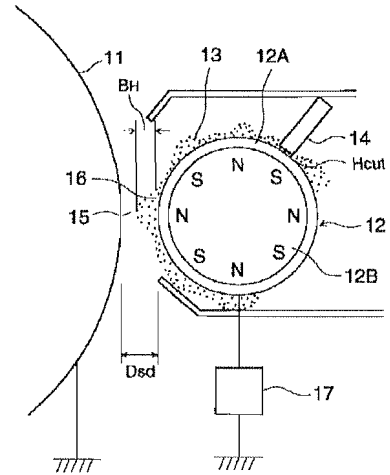
【図1】



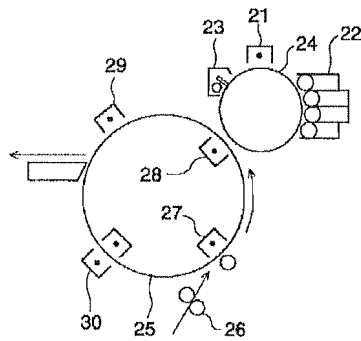
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H005 AA15 AB03 DA07 EA05 EA07
 2H034 BF03 BF06 BF07
 2H068 FC08 FC15